

## Sistemas de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF) Indicados para a Região Nordeste do Brasil

José Henrique de Albuquerque Rangel<sup>1</sup>  
Evandro Neves Muniz<sup>2</sup>  
Julio Roberto Araujo de Amorim<sup>3</sup>  
Lauro Rodrigues Nogueira Junior<sup>4</sup>  
Samuel Figueiredo de Souza<sup>5</sup>  
Salette Alves de Moraes<sup>6</sup>  
André Júlio do Amaral<sup>7</sup>  
José Carlos Machado Pimentel<sup>8</sup>  
Cristiane Otto de Sá<sup>9</sup>

Foto: José Henrique de A. Rangel



### Introdução

A região Nordeste do Brasil compreende 156 milhões de hectares, dos quais o Semiárido ocupa 98 milhões, sendo os 58 milhões restantes ocupado pela Zona da Mata e áreas costeiras. Em 2006 existiam no Nordeste 30,5 milhões de hectares ocupados com pastagens, sendo 16 milhões de hectares com pastagens naturais e 14,5 milhões com pastagens cultivadas (IBGE, 2006). Do total de pastagens cultivadas, 12,3 milhões de hectares eram de pastagens em boas condições e apenas 2,2 milhões de pastagens degradadas (IBGE, 2006). No entanto, aplicando-se para a região a mesma estimativa feita por Kichel et al. (2011) para o Brasil, que afirma que 80% das pastagens cultivadas brasileiras se encontram em algum estágio de degradação, o quantitativo de pastagens cultivadas do Nordeste com algum grau de degradação seria de 11,6 milhões de

hectares. Considerando-se ainda, que a maior parte do Semiárido é ocupada pela Caatinga (SILVA et al., 2010) com 51,86 milhões de hectares de cobertura vegetal remanescentes (HAUFF, 2010), pode ser inferido que a maioria dos 16 milhões de hectares com pastagens nativas estão localizados em locais aonde a caatinga foi removida, enquanto que as cultivadas estão nas zonas mais úmidas representadas pelo agreste e a mata.

O rebanho da Região Nordeste em 2013 era composto de 28,96 milhões de bovinos, 8, milhões de caprinos, 9,78 milhões de ovinos e mais 1,37 milhão de cabeças distribuídas entre bubalinos, equinos, asininos e muare (IBGE 2013). Tais rebanhos têm na pastagem sua fonte quase exclusiva de alimento e encontram-se espalhados nas diversas sub-regiões do Nordeste, em maiores concentrações na Zona da Mata e no Agreste, onde a capacidade de suporte é mais alta, e em

<sup>1</sup>Engenheiro-agrônomo, doutor em Agricultura Tropical, pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE

<sup>2</sup>Veterinário, doutor em Nutrição Animal, pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE

<sup>3</sup>Engenheiro-agrônomo, mestre em Engenharia Agrícola, pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE

<sup>4</sup>Engenheiro-agrônomo, doutor em Recursos Florestais, Pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE

<sup>5</sup>Veterinário, doutor em Zootecnia, analista da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE

<sup>6</sup>Zootecnista, doutora em Ciência Animal, pesquisadora da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE

<sup>7</sup>Engenheiro-agrônomo, doutor em Ciência do Solo, pesquisador da Unidade de Execução de Pesquisa da Embrapa Solos (UEP Recife), Recife, PE

<sup>8</sup>Engenheiro-agrônomo, doutor em Zootecnia, pesquisador da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE

<sup>9</sup>Médica Veterinária, doutora em Zootecnia, pesquisadora da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE

menor concentração no Semiárido, aonde o clima limita o crescimento das forrageiras. Em ambos os casos, porém, a quantidade de animais é bem acima daquele que as pastagens podem suportar, levando a uma crescente degradação das mesmas.

As pesquisas com sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF) em suas várias modalidades no Nordeste visando a recuperação das pastagens degradadas e um melhor aproveitamento das áreas ocupadas por essas pastagens ainda são recentes, mas já apresentam resultados bastante satisfatórios. A adoção desses sistemas, por outro lado, ainda é muito incipiente, necessitando de estratégias de transferência mais efetivas e em maior quantidade.

Exceção são os modelos tradicionais de muitos produtores da Zona da Mata e do Agreste, que deixaram no pasto espécies arbóreas selecionadas e remanescentes da derrubada da mata, para fornecimento de sombra aos animais em pontos estratégicos da pastagem, ou como aproveitamento do pasto nativo ou introduzido existente sob a copa de cultivos arbóreos de grande porte (Figura 1).

Nas sub-regiões do Meio Norte e Zona da Mata é frequente o consorcio de pastagens nativas ou introduzidas, com espécies frutíferas, sendo o coqueiro, o caju e o babaçu as mais comuns (Figuras 2, 3 e 4).

Foto: Jurandir Melado



**Figura 1.** Pastagem sob espécies arbóreas diversas.



**Figura 2.** Pastejo de ovinos em pasto nativo sob coqueiral em Estancia, SE.

Foto: Humberto Rolemberg Fontes

Fotos: Afrânio Gonçalves Gazolla



**Figura 3.** Pasto sob plantação de babaçu.





Foto: José Raiton da Silva Santos



**Figura 4.** Pastejo de ovinos em capim elefante cv “curumi” sob coqueiral em Itaporanga D’Ajuá, SE.

## Sistemas de integração ou pastejo no Semiárido

As pesquisas para o Semiárido têm como foco o manejo racional da vegetação nativa da caatinga e o desenvolvimento de modelos produtivos. O estudo de espécies nativas como maniçoba (*Manihot pseudoglaziovii* Pax & hofman)), mandioca (*Manihot esculenta* Crantz), pornunça (*Manihot* sp), mamãozinho-de-veado (*Jacarta corumbensis* O. Kuntz), postumeira (*Gonphrena elegans* Mart. Var. elegans), mandacaru sem espinho (*Cereus hildemarianus* K Schum), camaratuba (*Cratylia argentea* desv. Kuntze), umbuzeiro (*Spondia tuberosa* Arr. Cam.), mororo (*Bauhinia* sp), sabiá (*Mimosa caesalpinifolia* Benth), visam seus aproveitamentos em sistemas silvipastoris com outras forrageiras herbáceas e arbóreas (VOLTOLINI et al., 2010). Além das forrageiras nativas, espécies exóticas fazem parte dos estudos. Entre essas espécies as mais estudadas estão as diversas espécies de capim Buffel (*Cenchrus* spp.) urocloa (*Urochloa masambicensis*), palmas forrageiras (*Opuntia ficus-indica* (L.) Mill.; *Nopalea cochenillifera* Salm-Dick), leucena (*Leucaena leucocephala* (Lam), gliricidia (*Gliricidia sepium* (Jacq), algaroba (*Prosopis juliflora* (SW) D.C.). Quanto aos modelos produtivos o foco tem sido a integração dos elementos nativos ou exóticos adaptados, dando origem a modelos capazes de aumentar a sustentabilidade dos sistemas produtivos (ARAÚJO FILHO; CARVALHO, 2001; VOLTOLINI et al., 2010).

## Sistema CBL

O Sistema CBL – produção de grandes ou pequenos ruminantes, utilizando a vegetação natural da caatinga (C), no período chuvoso, associada à área de capim-Buffel (B), com piquetes de um leque de opções forrageiras (L), especialmente leguminosas (VOLTOLINI et al., 2010). Garrotes criados nesse sistema podem atingir 14-15 arrobas aos 24-30 meses. Em termos de quilogramas de bezeros desmamados por hectare por ano, o sistema propicia um aumento de 1.000% em relação ao sistema tradicional que consiste no pastejo animal na caatinga original sem nenhuma intervenção. No sistema tradicional são necessários oito a dez hectares para cada bovino com um ganho de peso vivo de 8,0 kg/ha/ano. Dessa forma, no sistema tradicional seriam necessários 56 meses para o atingimento das 14 arrobas/ha obtidas no sistema CBL aos 24-30 meses (ARAÚJO FILHO, 1995; CANDIDO, 1999).

## Cabrito ecológico

O sistema de criação ecológico incorpora à atividade o manejo dos animais associados ao pasto natural, à padronização e cortes especiais da carne e ao controle higiênico e sanitário da produção, processamento e distribuição de derivados. Caprinos de raças ou ecotipos nativos criados semi-extensivamente com pastejo em áreas de caatinga e capim-Buffel, com suplementação nos períodos críticos do ano usando resíduos agrícolas ou agroindustriais. A base alimentar das matrizes é o pastejo e o ramoneio em áreas de caatinga, complementados com pastos diferidos, forragem para reserva estratégica, palhadas e outros restos culturais, concentrados e coprodutos agroindustriais isentos ou com baixo teor de agroquímicos (VOLTOLINI et al., 2010). Os índices de desempenho do sistema de criação ecológico chegam a ser mais de duas vezes superiores aos dos sistemas de produção predominantes na região. A idade de abate, por exemplo, é reduzido de 15 a 16 meses para 8 a 10 meses. O aumento da produtividade para um rebanho com 50 matrizes salta de 1.000 kg de carne de cabrito/ano para mais de 2.000 kg/ano, considerando maiores índices de fertilidade, de número de crias por cabra parida e menor mortalidade dos animais no sistema de criação da Embrapa (NOGUEIRA; HOLANDA JUNIOR, 2005). A Tabela 1 contém o desempenho de caprinos em sistema ecológico.

**Tabela 1.** Indicadores técnicos do sistema cabrito ecológico.

Indicadores	Resultados
Fertilidade: Preenhez/matriz exposta/ano (%)	84,6
Parição: Partos/matriz/ano exposta/ano (%)	80,0
Prolificidade: Crias/parto	1,71
Natalidade: Crias/matriz exposta/ano	1,40
Mortalidade até 1 ano (%)	4,10
Peso vivo aos 100 dias (kg)	14,62
Idade ao abate (meses)	8,45
Peso vivo ao abate (252 dias) (kg)	21,60

Fonte: adaptado de Nogueira e Holanda Junior (2005).

### Sistema agrossilvipastoril

Sistema integrado abrangendo três parcelas de igual dimensão: área destinada à produção agrícola, área destinada à atividade pastoril e área destinada à produção madeireira (ARAÚJO FILHO; CARVALHO, 2001). As variáveis de desempenho de cordeiros nesse sistema foram significativamente maiores do que as obtidas em sistema tradicional de criação (Tabela 2) (CARVALHO, 2003).

**Tabela 2.** Desempenho de cordeiros em sistema agrossilvipastoril e sistema tradicional. Médias comparadas pelo teste de Tukey a 5%.

Variáveis	Sistema agrossilvipastoril	Sistema tradicional
Peso ao nascer (kg)	2,9 ± 0,1a	2,5 ± 0,1b
Peso à desmama (kg)	11,5 ± 0,4a	11,2 ± 0,6 a
GPD (g)	166,5	131,0
GPD ha <sup>-1</sup> (g)	791,0	229,0
PCD ha <sup>-1</sup> ano <sup>-1</sup> (kg)	59,0	17,0
PCD matriz <sup>-1</sup> ano <sup>-1</sup> (kg)	19,0	15,5
Taxa de mortalidade	16	23

GPD - ganho de peso diário; PCD - peso de cordeiro a desmama. Médias seguidas da mesma letra na mesma linha não diferem estatisticamente (Tukey 0,05).

Fonte: Carvalho (2003).

### Caatinga raleada

Sistema baseado no controle seletivo de espécies lenhosas, com o objetivo de, reduzindo o sombreamento e a densidade de árvores e arbustos indesejáveis, obter-se incremento da produção de fitomassa do estrato herbáceo (Figuras 5 e 6).



Foto: Marcelo Renato Alves de Araujo

**Figura 5.** Caatinga raleada com introdução de capim-buffel na estação das águas.

Foto: Marcelo Renato Alves de Araujo

**Figura 6.** Caatinga raleada com introdução de capim-buffel na estação seca.

A intensidade do raleamento depende das condições topográficas do terreno e das características da vegetação. Áreas de Caatinga raleada deverão ter um sombreamento por árvores e/ou arbustos de, no mínimo, 30%. Reduções abaixo deste valor poderão não resultar em aumentos relevantes da produtividade do estrato herbáceo. Os aspectos topográficos da área, principalmente a declividade, influem na intensidade do raleamento, por causa do perigo de erosão devido a maior exposição do solo. A opção pelo raleamento depende do potencial da resposta do estrato herbáceo e do objetivo da criação da fazenda. Como, com esta prática, se obtém aumento considerável da produção de fitomassa do estrato herbáceo com redução de espécies lenhosas, o raleamento se presta à exploração com bovinos e/ou ovinos. É, pois, importante, antes de



decidir pelo método, procurar obter conhecimento prévio do potencial forrageiro do estrato herbáceo, através de dados de pesquisa, avaliações de áreas agrícolas recém-abandonadas (capoeiras), ou estudos da vegetação herbácea ocorrente em clareiras naturais ou locais inacessíveis (ARAÚJO FILHO, 1995; CANDIDO, 1999).

Em áreas de Caatinga raleada, a capacidade de suporte anual para bovinos situa-se em torno de 2,5 ha/cabeça a 3,0 ha/cabeça, para ovinos 0,5 ha/cabeça e igual valor para caprinos. Por outro lado, a produção de peso vivo animal por hectare, em base anual, situa-se em torno de 60,0 Kg para bovinos, 50,0 Kg para ovinos e 37,0 Kg para caprinos (ARAÚJO FILHO, 1995; CANDIDO, 1999).

### Sistemas ILPF para a Zona da Mata e Agreste

As pesquisas com ILPF para a Zona da Mata e o Agreste estão em sua maioria baseadas no uso da gliricídia ou da leucena como componente arbóreo em consórcio com lavouras, gramíneas e palma forrageira. Tais consórcios podem ocorrer de maneira alternada entre a lavoura e a gramínea, com a palma e a gliricídia durante todo o tempo, ou com a lavoura apenas nos primeiros anos de implantação do sistema. Especificamente para a condição das áreas costeiras, o consórcio da

gliricídia com o coqueiro tem mostrado resultados bastante promissores (RANGEL et al., 2011). Neste caso, o coqueiro entra como o componente arbóreo e a gliricídia, mantida em regime de poda e pastejo, como o componente pecuário (Figura 7).



Foto: José Henrique de A. Rangel

**Figura 7.** Cultivo de gliricídia sob coqueiral em Estancia, SE.

No Município de Ubajara na região serrana de Ibiapaba, no Ceará, Cavalcante et al. (2004) estudaram o comportamento de cordeiros sem raça definida, pastejando em pasto nativo enriquecido com capim Buffel em coqueiral, em lotações crescentes de 5, 10 e 15 animais por hectare. Verificaram aumento gradativo no ganho de peso por hectare com o aumento da taxa de lotação (Tabela 3). O capim elefante e culturas de milho ou sorgo podem ser integrados ao sistema.

**Tabela 3.** Médias de peso vivo, ganho diário (GMD) e produção em kg de cordeiros/ha de ovinos SRD terminados em sistema de integração-pecuária-floresta (IPF) com coqueiros e pasto nativo. Médias comparadas pelo teste de Tukey a 5%.

Variáveis	Taxa de lotação (ovinos/ha)		
	15 ovinos/ha	10 ovinos/ha	05 ovinos/ha
Peso Inicial (kg)	17,80a	20,50a	19,40a
Peso aos 126 dias (kg)	31,17a	34,23a	34,88a
GMD (kg) aos 126 dias	3,39a	4,16a	4,35a
Prod. Kg cordeiros/ha	200,55a	135,90b	77,40c

Médias seguidas da mesma letra na mesma linha não diferem estatisticamente (Tukey 0,05).

Fonte: adaptado de Cavalcante et al. (2004).

Um sistema que tem se mostrado com alta eficiência para recuperação de pastagens degradadas da Zona da Mata e do Agreste é o consórcio da gliricídia com milho e capim-braquiário (*Brachiaria brizantha*). A gliricídia é cultivada em alamedas (filas) afastadas em cinco metros entre alamedas e um metro e meio entre plantas dentro da fila, com o milho e o braquiário cultivados juntos nos dois primeiros anos entre as

alamedas, em sistema de plantio direto. A entrada dos animais em lotação rotacionada é feita no segundo ano após a colheita do milho. Daí em diante o produtor escolhe entre continuar com o sistema de ILPF completo, com nova cultura do milho, ou apenas com o sistema silvipastoril. Um ensaio de longo prazo vem sendo conduzido nos tabuleiros costeiros de Sergipe desde 2008, objetivando comparar a eficiência desse sistema

comparada com a do sistema de *B. brizantha* em monocultivo e sem fertilização nitrogenada ou fertilizada com nitrogênio nas doses de 80 kg, 160 kg e 240 kg de N ha<sup>-1</sup>, pastejada por novilhos mestiços Nelore manejados em lotação intermitente e pastejo rotativo em sistema *put and take* com um número mínimo de três animais teste (RANGEL et al., 2010) (Figura 8).

Foto: José Henrique de A. Rangel



**Figura 8.** Integração pecuária/floresta com gliricídia e capim braquiarião em Nossa Senhora das Dores, SE.

A Tabela 4 contém as variáveis de comportamento animal nos diferentes tratamentos fertilizados com nitrogênio e no sistema consorciado com gliricídia (O-G) no experimento descrito anteriormente (FLEXA et al., 2010). De uma maneira geral, os animais passaram a maior parte do dia na atividade de pastejo (em torno de 50%), seguida do ócio (30%) e menor parte do dia em ruminação. Para a média dos tratamentos o tempo gasto em pastejo foi significativamente maior no dia da saída do piquete do que no dia da entrada. Relação inversa ocorreu em relação ao tempo gasto com repouso. Uma maior disponibilidade de forragem de qualidade no início de pastejo do que ao final explicariam tal fato. Na média de dia de entrada e saída os animais gastaram mais tempo pastejando e ruminando no tratamento isolado sem nitrogênio do que nos demais. No tratamento consorciado, o tempo gasto em pastejo e ócio não diferiram significativamente dos tratamentos fertilizados com nitrogênio. Maiores tempos para ócio foram verificados no tratamento consorciado e nos isolados com fertilização nitrogenada, do que no tratamento isolado sem fertilização nitrogenada.

**Tabela 4.** Comportamento de novilhos de corte em sistema de integração pecuária-floresta (O-G) e de *B. brizantha* em monocultivo, sob diferentes níveis de fertilização nitrogenada.

Atividade	Dia de pastejo	Níveis de adubação nitrogenada				Média	CV%
		0	O-G	160	240		
Pastejando	Primeiro	55,11	46,37	40,68	46,56	47,18 <sup>B</sup>	16,01
	Último	66,03	45,55	52,54	50,56	53,60 <sup>A</sup>	
	Média	60,57 <sup>a</sup>	45,96 <sup>b</sup>	46,56 <sup>b</sup>	48,56 <sup>b</sup>		
Ruminando	Primeiro	14,54	17,72	23,59	21,54	19,35 <sup>A</sup>	25,06
	Último	12,58	20,64	19,49	21,72	18,61 <sup>A</sup>	
	Média	13,56 <sup>b</sup>	19,18 <sup>a</sup>	21,54 <sup>a</sup>	21,63 <sup>a</sup>		
Ócio	Primeiro	30,35	35,91	35,73	31,90	33,47 <sup>A</sup>	24,93
	Último	21,38	28,06	28,06	27,72	27,74 <sup>B</sup>	
	Média	25,87 <sup>b</sup>	34,86 <sup>a</sup>	31,89 <sup>ab</sup>	29,81 <sup>ab</sup>		

Fonte: Flexa et al. (2010).

O desempenho produtivo dos animais nesse ensaio foi analisado para as estações das águas e seca na média de quatro anos (2008 a 2011). O ganho de peso individual dos animais cresceu linearmente com o aumento das doses de nitrogênio alcançando produções máximas de 3,1; 1,9 e 5,0 arrobas na dose de 240 kg N ha<sup>-1</sup>, respectivamente para águas, seca e total. Para esses mesmos períodos o ganho individual dos animais no tratamento consorciado foi de 3,4; 2,9 e 6,3 arrobas, respectivamente, para águas, seca e total (Tabela 5). Considerando que as cargas animais eram ajustadas de acordo com a

disponibilidade de forragem em cada tratamento, os maiores ganhos nos tratamentos fertilizados com nitrogênio foram computados para uma melhor qualidade nutricional da forragem, principalmente em teores de proteína bruta. No tratamento consorciado, além de um maior teor de proteína bruta da gramínea, favorecido pela transferência do nitrogênio biologicamente fixado pela gliricídia, o consumo de folhas e ramos finos da leguminosa, com média de 18% de proteína bruta, enriqueceu substancialmente a dieta animal (ARAUJO, 2014).

**Tabela 5.** Ganho de peso individual de bovinos nas águas e na seca, em sistema de monocultivo de *Brachiaria brizantha* fertilizada com 0,80 kg N/ha/ano, 160 kg N/ha/ano e 240 kg N/ha/ano, ou em um sistema de integração-pecuária-floresta (IPF) com a *Gliricidia sepium* sem fertilização nitrogenada. Médias de quatro anos (2008 a 2011).

Tratamento	Estação das águas		Estação seca		Total ano	
	Ganho kg/cabeça	Ganho @/cabeça	Ganho kg/cabeça	Ganho @/cabeça	Ganho kg/cabeça	Ganho @/cabeça
0 N	57 <sup>d</sup>	1,9 <sup>d</sup>	10 <sup>e</sup>	0,3 <sup>e</sup>	67 <sup>e</sup>	2,2 <sup>e</sup>
80 N	62 <sup>d</sup>	2,1 <sup>d</sup>	24 <sup>d</sup>	0,8 <sup>d</sup>	86 <sup>d</sup>	2,9 <sup>d</sup>
160 N	74 <sup>c</sup>	2,5 <sup>c</sup>	40 <sup>c</sup>	1,3 <sup>c</sup>	114 <sup>c</sup>	3,8 <sup>c</sup>
240 N	92 <sup>b</sup>	3,1 <sup>b</sup>	56 <sup>b</sup>	1,9 <sup>b</sup>	148 <sup>b</sup>	5,0 <sup>b</sup>
IPF	103 <sup>a</sup>	3,4 <sup>a</sup>	87 <sup>a</sup>	2,9 <sup>a</sup>	190 <sup>a</sup>	6,3 <sup>a</sup>
Média	78	2,6	43	1,4	121	4,0

Médias comparadas pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

Fonte: adaptado de Araújo (2014).

Em relação ao ganho de peso por área para a média do mesmo período, ocorreu aumento de peso até a dose de 160 kg de nitrogênio na estação das águas (Tabela 6) sendo o ganho no sistema consorciado estatisticamente semelhante ao dessa dose. Na estação seca os ganhos voltaram a aumentar até a dose máxima aplicada de nitrogênio, enquanto

no tratamento consorciado o ganho foi o dobro do observado para a dose máxima de nitrogênio. Fato a ser ressaltado nesses dados é o potencial desse sistema de consorciação com a gliricídia de manter uma regularidade de ganho de peso dos animais durante todo ano independente das condições de suficiência ou déficit hídrico no solo.

**Tabela 6.** Ganho de peso por hectare de bovinos nas águas e na seca em um sistema de monocultivo de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu fertilizada com 0,80 kg N/ha/ano, 160 kg N/ha/ano e 240 kg N/ha/ano, ou em um sistema de integração-pecuária-floresta (IPF) com a *Gliricidia sepium* sem fertilização nitrogenada. Médias de quatro anos (2008 a 2011).

Tratamento	Estação das águas		Estação seca		Total ano	
	Ganho kg/cabeça	Ganho @/cabeça	Ganho kg/cabeça	Ganho @/cabeça	Ganho kg/cabeça	Ganho @/cabeça
0 N	204 <sup>c</sup>	6,8 <sup>c</sup>	86 <sup>d</sup>	2,9 <sup>d</sup>	290 <sup>d</sup>	9,7 <sup>d</sup>
80 N	339 <sup>b</sup>	11,3 <sup>b</sup>	107 <sup>c</sup>	3,6 <sup>c</sup>	446 <sup>c</sup>	14,9 <sup>c</sup>
160 N	388 <sup>a</sup>	12,9 <sup>a</sup>	115 <sup>c</sup>	3,8 <sup>c</sup>	503 <sup>b</sup>	16,7 <sup>b</sup>
240 N	350 <sup>b</sup>	11,7 <sup>b</sup>	147 <sup>b</sup>	4,9 <sup>b</sup>	497 <sup>b</sup>	16,6 <sup>b</sup>
IPF	381 <sup>a</sup>	12,7 <sup>a</sup>	304 <sup>a</sup>	10,2 <sup>a</sup>	685 <sup>a</sup>	22,9 <sup>a</sup>
Média	332	11,1	152	5,1	484	16,2

Fonte: adaptado de Araújo (2014).

Uma análise financeira simplificada é apresentada na Tabela 7, considerando apenas como entradas a comercialização das arrobas ganhas no ano em cada um dos sistemas a um valor básico de R\$ 100,00 e como custos, os valores dos fertilizantes usados em cada um dos tratamentos, também considerando um valor básico de R\$ 1.000,00 por tonelada de superfosfato simples, cloreto de potássio, ou ureia. No sistema de braquiária brizantha fertilizado com

nitrogênio ocorreu um aumento da margem bruta de lucro até a dose de 80 kg/ha, enquanto que no sistema consorciado foi mais do que o dobro daquela. Dessa forma, o sistema consorciado com Gliricidia, além de outras vantagens não levantadas nesse trabalho, tem maior sustentabilidade econômica do que a aplicação de fertilizantes nitrogenados minerais.

**Tabela 7.** Análise financeira simplificada aplicada aos dados de produção de garrotes em sistemas de *Brachiaria brizantha* fertilizado com diferentes doses de nitrogênio ou em consórcio com a *Gliricidia sepium*.

Tratamento	Produção @/ha	Renda bruta @ = R\$ 100,00	Custo fertilizante R\$ T = R\$ 1.000,00	Margem bruta de lucro R\$
0 N	9,7	970,00	SS – 400,00 KCI – 90,00 Total – 490,00	480,00
80 N	14,9	1.490,00	SS – 400,00 KCI – 90,00 Ureia – 178,00 Total – 668,00	822,00
160 N	16,7	1.670,00	SS – 400,00 KCI – 180,00 Ureia – 350,00 Total – 930,00	740,00
240 N	16,6	1.660,00	SS – 400,00 KCI – 270,00 Ureia – 534,00 Total – 1.204,00	456,00
IPF	22,9	2.290,00	SS – 400,00 KCI – 90,00 Total – 490,00	1.800,00

Na Zona do Agreste, mais especificamente visando os produtores de leite, tem-se estudado a utilização dos seguintes sistemas de ILPF para reduzir a dependência de insumos externos:

1. Pastagens cultivadas com os capins: buffel (*Cenchrus ciliaris*), grama aridus (*Cynodon dactylum* var. aridus) e urocloa (*Urocloa mosambicensis*) em consórcio com gliricidia ou leucena.
2. Bancos de proteína de leucena, cultivada em alamedas (4,0 m x 1,0 m) e consorciada com milho e/ou feijão.
3. Bancos de proteína de gliricidia cultivada em alamedas (4,0 m x 1,0 m) e consorciada com o milho.
4. Áreas de palma forrageira cultivadas com as variedades gigante (*Opuntia ficus-indica*) e redonda (*Opuntia stricta*), em sistema adensado e em

sistema simples consorciadas com gliricidia, nas linhas e milho nas entre linhas.

5. Áreas reflorestadas com sabiá (*Caesalpinia echinata*).

6. Cercas vivas forrageiras de gliricidia.

Esses sistemas já têm suas eficiências comprovadas, mas necessitam de maiores esforços para suas difusões e adoção.

## Considerações finais

Os sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta possuem aplicabilidade para diferentes condições de clima, solo, topografia, tamanho da propriedade, modelo da empresa agrícola, condição social dos atores e sistema agropecuários da Região Nordeste.



Em alguns locais, modelos simples de integração já são praticados há algum tempo, independente da existência de modelos previamente desenvolvidos e difundidos entre os produtores. Para essa situação, um programa de pesquisa e transferência de modelos, adaptados às condições locais e comprovadamente mais eficientes do que os tradicionalmente usados, possuem maior chance de adoção e sucesso.

A introdução do componente arbóreo no sistema lavoura-pecuária formando o sistema ILPF completo, já vem sendo testado em algumas propriedades de maior porte, mas necessita ainda de maior número de pesquisas e testes para comprovar sua eficiência, apesar do grande incentivo governamental.

## Referências

- ARAUJO, H. R. de. **Potencial de um Sistema Silvopastoril com Gliricidia em Substituição a Fertilização Nitrogenada em Capim-Marandu**. 52 f. 2014. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Sergipe, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, 2014.
- ARAÚJO FILHO, J. A. **Manipulação da vegetação lenhosa da Caatinga para fins pastoris**. Sobral, CE: EMBRAPA-CNPQ, 1995. 18 p. (EMBRAPA-CNPQ. Circular Técnica, 11).
- ARAÚJO FILHO, J. A. de; CARVALHO, F. C. de. **Sistema de produção agrossilvipastoril para o Semiárido Nordestino**. In: CARVALHO, M. M.; ALVIM, M. J.; CARNEIRO, J. C. (Ed.). **Sistemas agroflorestais pecuários: opções de sustentabilidade para áreas tropicais e subtropicais**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite; Brasília: FAO, 2001. p. 102-110.
- CANDIDO, M. G. D. **Caatinga: importante Recurso Forrageiro do Nordeste Brasileiro**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1999. 34 p. Seminário de Tema Livre.
- CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília, DF: Embrapa informação tecnológica; Colombo - Paraná: Embrapa Florestas, 2003. v.1, 1039 p.
- CAVALCANTE, A. C. R. et al. Desempenho de cordeiros em área de coqueiral (*Cocus nucifera*) no Nordeste Brasileiro. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2004, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande, 2004. p. 1-4.
- FLEXA, T. A. et al. Comportamento ingestivo diurno de bovinos em pastagem de Marandu submetida a diferentes formas de adubação nitrogenada. In: CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL, 6., 2010, Mossoró. **Anais...** Mossoró: Sociedade Nordestina de Produção Animal, 2010. v. 1.
- HAUFF, S. N. **Representatividade do Sistema Nacional de unidades de Conservação na Caatinga**. Brasília, DF: Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento, 2010. 110 p. Projeto Bra/00/021: Sustentabilidade e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade..
- IBGE. **Censo Agropecuário 2006**: Brasil, grandes regiões e Unidades da Federação. Censo Agropecuário, Rio de Janeiro, 2006. 776 p.
- IBGE. **Produção da Pecuária Municipal**. Rio de Janeiro, 2013. 2013. 108 p. v.41.
- KICHEL, et al. Recuperação de pastagens degradadas com uso de sistemas de integração e o potencial agropecuário no Mato Grosso do Sul. In: BUNGENSTAB, D. J. (Ed.). **Sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta: a produção sustentável**. 2. ed. Brasília, DF: Embrapa, 2012. 239 p. il. color.
- NOGUEIRA, D. M.; HOLANDA JUNIOR, E. V. Desempenho do sistema de produção orgânica de caprinos na Embrapa Semi-Árido. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA, 3.; SEMINÁRIO ESTADUAL DE AGROECOLOGIA, 3., 2005, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: ABA, 2005. 4 f. 1 CD-ROM.
- RANGEL, J. H. de A. et al. **Implantação de sistema de Integração Lavoura/Pecuária/Floresta com Gliricidia sepium**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2010. 7 p. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Circular Técnica, 60).
- RANGEL, J. H. de A. et al. **Implantação e manejo de legumineira com gliricidia (*Gliricidia sepium*)**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2011. 5 p. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Circular Técnica, 63).
- SILVA, P. C. G. da et al. Caracterização do Semiárido brasileiro: fatores naturais e humanos. In: SÁ, I. B.; SILVA, P. C. G. da (Ed.). **SEMIÁRIDO brasileiro: pesquisa, desenvolvimento e inovação**. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2010. p.18-48.
- VOLTOLINI, T. V. et al. Alternativas alimentares e sistemas de produção animal para o Semiárido brasileiro. In: SÁ, I. B., SILVA; P. C. G. da

(Ed.). SEMIÁRIDO brasileiro: pesquisa, desenvolvimento e inovação. Petrolina: Embrapa Semiárido. 2010. p. 201-242.

## Colaboradores

### José Railton da Silva Santos

Técnico Agrícola da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE

### Daniel de Oliveira Santos

Bacharel em Química, analista da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE

#### Comunicado Técnico, 160

Embrapa Tabuleiros Costeiros

Endereço: Avenida Beira Mar, 3250, CEP 49025-040, Aracaju, SE

Fone: (79) 4009-1344

Fax: (79) 4009-1399

www.embrapa.br

www.embrapa.br/fale-conosco

Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento



Publicação disponibilizada on-line no formato PDF

1ª edição

On-line (2015)

#### Comitê de publicações

**Presidente:** Marcelo Ferreira Fernandes

**Secretária-executiva:** Raquel Fernandes de Araújo Rodrigues

**Membros:** Ana Veruska Cruz da Silva Muniz, Carlos Alberto da Silva, Élio César Guzzo, Hymerson Costa Azevedo, João Gomes da Costa, Josué Francisco da Silva Junior, Julio Roberto Araujo de Amorim, Viviane Talamini e Walane Maria Pereira de Mello Ivo

#### Expediente

**Supervisora editorial:** Raquel Fernandes de Araújo Rodrigues

**Tratamento das ilustrações:** Raquel F. de A. Rodrigues

**Editoração eletrônica:** Raquel F. de A. Rodrigues